

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7645768号  
(P7645768)

(45)発行日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(24)登録日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(51)国際特許分類

H 01 L 21/67 (2006.01)  
H 01 L 21/683 (2006.01)

F I

H 01 L 21/68  
H 01 L 21/68E  
N

請求項の数 21 (全20頁)

(21)出願番号 特願2021-174671(P2021-174671)  
 (22)出願日 令和3年10月26日(2021.10.26)  
 (65)公開番号 特開2023-64405(P2023-64405A)  
 (43)公開日 令和5年5月11日(2023.5.11)  
 審査請求日 令和5年12月28日(2023.12.28)

(73)特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74)代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (72)発明者 川上 駿一  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 三菱電機株式会社内  
 野口 貴也  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 三菱電機株式会社内  
 審査官 渡井 高広

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体製造装置および半導体装置の製造方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であって、

前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイを備え、

前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第1の吸着孔がそれぞれに形成された複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向である第1の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された単一の駆動部材とを内部に有し、

複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の剥離が進展する方向でありかつ前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置され、各前記第1の吸着孔には、各前記支持ブロックと前記駆動部材とを接続する接続部材が挿通され、

各前記接続部材における各前記支持ブロック側の端部と各前記支持ブロックにおける前記駆動部材側に設けられた突起部とが係合可能である、半導体製造装置。

## 【請求項2】

各前記支持ブロックごとに前記接続部材の長さが異なり、前記第2の方向に向かう程、前記接続部材の長さが長くなり、

前記駆動部材の駆動により、長さが短い前記接続部材から順番に前記第1の方向に移動することで、当該接続部材と接続された前記支持ブロックも連動して前記第1の方向に移

動する、請求項1に記載の半導体製造装置。

**【請求項 3】**

前記接続部材を少なくとも 3 つ有しており、

少なくとも 3 つの前記接続部材のうちの 2 つの前記接続部材の長さは同じである、請求項2に記載の半導体製造装置。

**【請求項 4】**

シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であつて、

前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイを備え、  
前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第 1 の吸着孔がそれぞれに形成され  
た複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向  
である第 1 の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された単一の駆動部  
材とを内部に有し、

10

複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の  
剥離が進展する方向でありかつ前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って配置され、

複数の前記支持ブロックは、それぞれ位相の異なる複数のカムを介して前記駆動部材と接続され、

前記駆動部材の駆動により複数の前記カムが回転することで、複数の前記支持ブロックは時間差で前記第 1 の方向に移動可能である、半導体製造装置。

**【請求項 5】**

各前記カムは、各前記第 1 の吸着孔の内部に配置された、請求項4に記載の半導体製造装置。

20

**【請求項 6】**

複数の前記カムは偏心カムであり、

前記駆動部材の駆動により、複数の前記カムは、各前記支持ブロックごとに前記第 2 の方向に向かって順番に回転することで、当該カムと接続された前記支持ブロックも連動して前記第 1 の方向に移動する、請求項4または請求項5に記載の半導体製造装置。

**【請求項 7】**

前記カムを少なくとも 3 つ有しており、

少なくとも 3 つの前記カムのうちの 2 つの前記カムの位相は同じである、請求項4から請求項6のいずれか 1 項に記載の半導体製造装置。

30

**【請求項 8】**

シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であつて、

前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイを備え、  
前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第 1 の吸着孔がそれぞれに形成され  
た複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向  
である第 1 の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された単一の駆動部  
材とを内部に有し、

複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の  
剥離が進展する方向でありかつ前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って配置され、

40

複数の前記支持ブロックは、それぞれ異なる弾性係数を有する複数の第 1 の弾性体を介して前記駆動部材と接続され、

前記駆動部材の駆動により、複数の前記支持ブロックは時間差で前記第 1 の方向に移動可能である、半導体製造装置。

**【請求項 9】**

複数の前記第 1 の弾性体は、前記第 2 の方向に向かう程、弾性係数が大きくなるように配置され、

前記駆動部材の駆動により、弾性係数が小さい前記第 1 の弾性体から順番に前記第 1 の方向に移動することで、当該第 1 の弾性体と接続された前記支持ブロックも連動して前記

50

第1の方向に移動する、請求項8に記載の半導体製造装置。

【請求項10】

前記第1の弾性体を少なくとも3つ有しており、

少なくとも3つの前記第1の弾性体のうちの2つの前記第1の弾性体の弾性係数は同じである、請求項8または請求項9に記載の半導体製造装置。

【請求項11】

各前記支持ブロックは、前記第1の弾性体と、前記第1の弾性体とは弾性係数の異なる第2の弾性体とを介して前記駆動部材と接続された、請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の半導体製造装置。

【請求項12】

前記ダイの内部を吸引する第1の吸引源をさらに備えた、請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の半導体製造装置。

【請求項13】

複数の前記支持ブロックが前記第1の方向に移動するタイミングは、前記半導体装置の中心に対して対称となる、請求項1から請求項12のいずれか1項に記載の半導体製造装置。

【請求項14】

前記半導体装置における前記シートと接触する面とは反対側の面に配置されたコレットをさらに備え、

前記コレットは前記半導体装置を吸着し保持する、請求項12に記載の半導体製造装置。

【請求項15】

シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であつて、

前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイと、

前記ダイの内部を吸引する第1の吸引源と、

前記半導体装置における前記シートと接触する面とは反対側の面に配置されたコレットとを備え、

前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第1の吸着孔がそれぞれに形成された複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向である第1の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された単一の駆動部材とを内部に有し、

複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の剥離が進展する方向でありかつ前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置され、前記コレットは前記半導体装置を吸着し保持し、

前記コレットの上面視輪郭は、前記半導体装置の上面視輪郭よりも大きく形成され、

前記コレットは、前記半導体装置の外周側から気体を吹き出す、半導体製造装置。

【請求項16】

前記コレットから吹き出された前記気体は、前記半導体装置を吸着する際に排出された排出気体である、請求項15に記載の半導体製造装置。

【請求項17】

シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であつて、

前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイと、

前記ダイの内部を吸引する第1の吸引源と、

前記半導体装置における前記シートと接触する面とは反対側の面に配置されたコレットとを備え、

前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第1の吸着孔がそれぞれに形成された複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向である第1の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された単一の駆動部材とを内部に有し、

10

20

30

40

50

複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の剥離が進展する方向でありかつ前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置され、前記コレットは前記半導体装置を吸着し保持し、

前記ダイは、複数の前記支持ブロックよりも外周側に設けられた第2の吸着孔をさらに有し、

前記第2の吸着孔は、前記コレットにより保持された前記半導体装置の外周側に位置する前記シートの部分を吸着する、半導体製造装置。

【請求項18】

前記第2の吸着孔を吸引する第2の吸引源をさらに備えた、請求項17に記載の半導体製造装置。

10

【請求項19】

前記シートは前記第1の吸引源の吸引力により吸着された、請求項12に記載の半導体製造装置。

【請求項20】

前記ダイにおける前記シートと接触する面に、前記ダイと前記シートとの間の隙間をなくすためのOリングが設けられた、請求項1から請求項19のいずれか1項に記載の半導体製造装置。

【請求項21】

請求項1に記載の半導体製造装置を用いた半導体装置の製造方法であって、

(a) 前記シートに貼り付けされた前記半導体装置が形成された半導体ウエハをセットする工程と、

20

(b) 前記ダイの複数の前記第1の吸着孔が前記シートを吸着する工程と、

(c) 前記駆動部材の駆動により、複数の前記支持ブロックは前記第2の方向に向かって順番に前記第1の方向に移動する工程と、

を備えた、半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、半導体製造装置および半導体装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

半導体ウエハには複数の半導体装置が形成されており、各半導体装置はダイシングにより個片化された後に実装工程へ移行され、製品化される。ダイシング後、各半導体装置のシートからの剥離には、半導体装置のピックアップ装置が用いられる。

【0003】

従来の半導体装置のピックアップ装置として、高さの揃った複数のニードルを備えたピックアップ治具を備えた装置があり、このような装置では半導体装置を粘着シートの側からニードルで突き上げる。

【0004】

しかしながら、例えば100μm以下に薄厚化された半導体装置に従来の半導体装置のピックアップ装置を用いた場合、ニードルにより半導体装置にクラックが発生するという問題があった。

40

【0005】

そのため、例えば特許文献1には、ピックアップ時にニードルを使用せず、横方向に移動するスライダーを用いた構造とし、ピックアップ時の半導体装置のクラックを低減する剥離装置が開示されている。

【0006】

また、例えば特許文献2,3には、ピックアップ時にニードルを使用せず、支持ブロックを縦方向に動作させることで、ピックアップ時の半導体装置のクラックを低減する剥離装置が開示されている。

50

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0007】**

【文献】特開2006-156806号公報

【文献】特開2014-165302号公報

【文献】特開2017-224640号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

半導体ウエハの薄型化による性能向上だけでなく、パワー半導体分野では炭化ケイ素および窒化ガリウムなど高価な化合物半導体材料を主たる材料として構成された半導体装置の需要も増加している。そのため、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置も無駄なく使用したいという要求がある。

10

**【0009】**

特許文献1に記載の技術では、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置をピックアップする際に、ダイシングシートを拡張し半導体装置のピックアップ性を向上させるためにエキスパンドが行われる。しかし、スライダーが横方向に移動するため、スライダーが円筒状のステージの内壁に干渉する場合があり、スライダーの移動方向側である半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置をピックアップできないという問題がある。

20

**【0010】**

特許文献1に記載の技術では、スライダーの移動方向を反転させることで、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置をピックアップできるものの、アーム回転軸を新たに追加するなど構造が複雑になり、装置の大型化および製造コストが高くなるという問題があった。

**【0011】**

また、特許文献2、3に記載の技術では、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置をピックアップできるものの、支持ブロックを縦方向に動作させるために各支持ブロックごとに駆動源が必要であり構造が複雑になり、装置の大型化および製造コストが高くなるという問題があった。

30

**【0012】**

そこで、本開示は、簡易な構造で、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置をピックアップすることが可能であり、かつ、半導体装置をシートから剥離する際に半導体装置に生じるクラックを抑制可能な技術を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0013】**

本開示に係る半導体製造装置は、シートの表面に貼り付けされた半導体装置を前記シートから剥離する半導体製造装置であって、前記シートの前記表面とは反対側の面である前記シートの裏面と接するダイを備え、前記ダイは、前記シートの前記裏面を吸着するための第1の吸着孔がそれぞれに形成された複数の支持ブロックと、複数の前記支持ブロックが時間差で前記シートから離れる方向である第1の方向に移動可能なように複数の前記支持ブロックと接続された单一の駆動部材とを内部に有し、複数の前記支持ブロックは、前記ダイの内部において、前記シートから前記半導体装置の剥離が進展する方向でありかつ前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置され、各前記第1の吸着孔には、各前記支持ブロックと前記駆動部材とを接続する接続部材が挿通され、各前記接続部材における各前記支持ブロック側の端部と各前記支持ブロックにおける前記駆動部材側に設けられた突起部とが係合可能である。

40

**【発明の効果】****【0014】**

本開示によれば、单一の駆動部材により複数の支持ブロックは時間差でシートから離れる方向である第1の方向に移動するため、簡易な構造で、半導体ウエハの外周部に形成さ

50

れた半導体装置をピックアップすることができ、かつ、半導体装置をシートから剥離する際に半導体装置に生じるクラックを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態1に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図2】実施の形態1に係る半導体製造装置のシート剥離動作を示す断面図である。

【図3】実施の形態1に係る半導体製造装置が備えるシート剥離治具の上面図である。

【図4】実施の形態1に係る半導体製造装置が備えるシート剥離治具の斜視図である。

【図5】実施の形態1に係る半導体製造装置において半導体装置をシートから剥離する手順を示すフローチャートである。

10

【図6】実施の形態1の変形例1に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図7】実施の形態1の変形例2に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図8】実施の形態1の変形例2に係る半導体製造装置のシート剥離動作を示す断面図である。

【図9】実施の形態2に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図10】実施の形態2の変形例に係る半導体製造装置が備える支持ブロックとカムとの関係を示す断面図である。

【図11】実施の形態3に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図12】実施の形態4に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【図13】実施の形態5に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

20

【図14】実施の形態5の変形例に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<実施の形態1>

<全体構成>

実施の形態1について、図面を用いて以下に説明する。図1は、実施の形態1に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。図2は、実施の形態1に係る半導体製造装置のシート剥離動作を示す断面図である。図3は、実施の形態1に係る半導体製造装置が備えるシート剥離治具1の上面図である。図4は、実施の形態1に係る半導体製造装置が備えるシート剥離治具1の斜視図である。

30

【0017】

図1に示すように、半導体製造装置は、半導体ウエハ上に形成された複数の半導体装置2をチップとして個片化するために、伸縮性を有するシート3の表面に半導体装置2を貼り付けて、ダイシングにより複数の半導体装置2を個片化した後、個片化された半導体装置2をシート3から剥離する装置である。シート3は、ダイシングシートまたはマウントシートである。

【0018】

半導体製造装置は、シート剥離治具1(ダイに相当する)と、第1の吸引源15と、コレット4とを備える。

【0019】

シート剥離治具1は、シート3の表面とは反対側の面であるシート3の裏面側に配置される。シート剥離治具1は上下方向に貫通する筒状に形成され、シート剥離治具1の上端はシート3の裏面と接する。シート剥離治具1は、複数(例えば3つ)の支持ブロック6と、単一の駆動プレート5(駆動部材に相当する)と、エアシリンダー等の第1の動力源7とを内部に有する。

40

【0020】

各支持ブロック6は、上下方向に延びる第1の吸着孔18を有する。3つの支持ブロック6は、シート剥離治具1の内部において、シート3から半導体装置2の剥離が進展する方向である第2の方向に沿って配置される。第2の方向とは、図1において左から右に向かう方向である。すなわち、3つの支持ブロック6は、図1において左から右に向かって

50

配置される。

【0021】

駆動プレート5は、3つの支持ブロック6の下側に配置される。駆動プレート5は、上下方向に移動可能のように、駆動プレート5の横方向の幅がシート剥離治具1の内部空間の横方向の幅よりも僅かに短く形成される。第1の動力源7は、駆動プレート5の下側に配置され、駆動プレート5を上下方向に移動させる。

【0022】

各支持ブロック6に形成された各第1の吸着孔18には、各支持ブロック6と駆動プレート5とを接続するボルト16（接続部材に相当する）が挿通され、各ボルト16における支持ブロック6側の端部である頭部と、各支持ブロック6における駆動プレート5側に設けられ内周側に突出する突起部17とが係合可能である。すなわち、ボルト16が下降位置にあるとき、ボルト16は突起部17と係合し、ボルト16が上昇位置にあるとき、ボルト16は突起部17と係合しない。各ボルト16の軸部は、駆動プレート5に接続される。

10

【0023】

各支持ブロック6ごとにボルト16の軸部の長さが異なっており、第2の方向に向かう程、ボルト16の軸部の長さが長くなっている。換言すると、図1において右方に行く程、ボルト16の軸部の長さが長くなっている。ボルト16の頭部と支持ブロック6の突起部17との距離を第2の方向に向かう程徐々に長くすることで、簡易な構造で、半導体装置2に生じるクラックを抑制しつつ、半導体装置2をシート3から剥離を進展させることができる。

20

【0024】

各ボルト16には、圧縮コイルばね9がそれぞれに装着された状態で、各支持ブロック6と駆動プレート5との間に配置される。圧縮コイルばね9は、支持ブロック6をシート3に密着させるために設けられる。3つの圧縮コイルばね9の弾性係数は同じである。

【0025】

駆動プレート5の下降駆動により、長さが短いボルト16から順番にシート3から離れる方向であり第2の方向と交差する第1の方向に移動とき、すなわち、長さが短いボルト16から順番に下降したとき、下降したボルト16は突起部17と係合し、当該ボルト16と接続された支持ブロック6も連動して下降する。これにより、3つの支持ブロック6は第2の方向に向かって時間差で下降する。一方、駆動プレート5の上昇駆動により、3つの支持ブロック6は同時に上昇する。

30

【0026】

半導体装置2をシート3から剥離するためには、シート剥離治具1の内部を第1の吸引源15により減圧した状態で、支持ブロック6がシート3から離れる方向である下方に移動することで、真空力により半導体装置2からシート3を剥離させる力を得る。なお、図1では、第1の吸引源15はシート剥離治具1に直結されているが、ホースまたはチューブなどを経由して接続されることが望ましい。

【0027】

駆動プレート5には、上下方向に延びる貫通孔5aが形成され、貫通孔5aを介して第1の吸引源15により、シート剥離治具1の内部の真空引きが可能となっている。

40

【0028】

図1と図2に示すように、支持ブロック6におけるシート3と接する面に第1の吸引源15と連通する第1の吸着孔18を設けることで、支持ブロック6はシート3を直接吸引することができる。これにより、半導体装置2からシート3を剥離する力が効率的にシート3に加わるため、剥離の進展が促進する。

【0029】

コレット4は、半導体装置2におけるシート3と接触する面とは反対側の面に配置され、半導体装置2を真空吸着し保持する。

【0030】

50

図3と図4に示すように、各支持ブロック6ごとに第1の吸着孔18は複数設けられてもよい。また、シート剥離治具1の側面を形成する側壁19、および隣り合う支持ブロック6の間を仕切る隔壁19aにも、第1の吸引源15と連通する吸着孔20が形成されてもよい。なお、シート剥離治具1の内部を所望の真空圧にすることが担保できれば、隔壁19aの上端はシート3に接触してもよいし接触しなくてもよい。

#### 【0031】

＜半導体装置をシートから剥離する手順＞

次に、半導体装置2をシート3から剥離する手順について説明する。図5は、実施の形態1に係る半導体製造装置において半導体装置2をシート3から剥離する手順を示すフローチャートである。図6(a)は、実施の形態1の変形例1に係る半導体製造装置の一部を示す断面図であり、半導体装置2が貼り付けられたシート3がシート剥離治具1に載置される前の状態を示す。図6(b)は、実施の形態1の変形例1に係る半導体製造装置の一部を示す断面図であり、半導体装置2が貼り付けられたシート3がシート剥離治具1に載置された状態を示す。図7は、実施の形態1の変形例2に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。図8は、実施の形態1の変形例2に係る半導体製造装置のシート剥離動作を示す断面図である。

10

#### 【0032】

図5に示すように、まず、シート3に貼り付けされた半導体装置2が形成された半導体ウエハをシート剥離治具1に載置する(ステップS1)。次に、剥離したい半導体装置2にシート剥離治具1を位置合わせし、シート3とシート剥離治具1とを密閉する(ステップS2)。次に、第1の吸引源15によりシート剥離治具1がシート3を吸着する(ステップS3)。

20

#### 【0033】

なお、シート3とシート剥離治具1との密着性を高めるための部材が設けられてもよい。具体的には、図6(a),(b)に示すように、シート剥離治具1におけるシート3と接触する上面に、シート剥離治具1とシート3との間の隙間をなくすためのOリング22が設けられてもよい。シート3とシート剥離治具1の上面との隙間をなくすことで、シート剥離治具1の内部を安定して真空状態にことができる。

#### 【0034】

次に、シート剥離治具1の内部の駆動プレート5が下降駆動し(ステップS4)、シート剥離が開始される。第1の動力源7は、支持ブロック6がシート3から離れる方向に駆動プレート5を移動させ、駆動プレート5と接続されたボルト16が支持ブロック6の突起部17と係合すると、図2に示すように、第2の方向の上流側にある左側の支持ブロック6(図5の支持ブロックA)が下降を開始することでシート3が半導体装置2から剥離し始める(ステップS5)。

30

#### 【0035】

シート剥離治具1の内部において、ボルト16の頭部と支持ブロック6の突起部17との距離は第2の方向に向かって長くなるように形成されているため、これらの距離差により、時間差をもってシート3を半導体装置2から離れる方向に移動させ、剥離を進展させることが可能となる。そのため、次に第2の方向の中央にある支持ブロック6(図5の支持ブロックB)が下降を開始した後(ステップS6)、第2の方向の下流側にある右側の支持ブロック6(図5の支持ブロックC)が下降を開始する。すなわち、全ての支持ブロック6が下降を開始する(ステップS7)。

40

#### 【0036】

なお、図7と図8に示すように、ボルト16の頭部と支持ブロック6の突起部17との距離が半導体装置2の中心に対して対称に配置されることで、剥離完了までの時間を短縮したり、剥離動作が安定するなどの効果を得ることができる。支持ブロック6がシート3から離れる方向に移動を開始し、半導体装置2からシート3を剥離する力を発生するが、支持ブロック6が下降するタイミングを半導体装置2の中心に対して線対称または点対称にすることで、第2の方向に向かって剥離した場合の剥離時間を1としたとき、両側から

50

中心に向かって剥離した場合では、中点で両側からの剥離が完了するため、この場合の剥離時間は約0.5となり、剥離時間を短縮することが可能となる。

【0037】

次に、全ての支持ブロック6が下降して剥離を完了したら、コレット4がシート3から剥離した半導体装置2をトレイに搬送して載置する。すなわち、コレット4は半導体装置2を移載する(ステップS8)。そして、駆動プレート5の上昇駆動により、全ての支持ブロック6が上昇した後、次の剥離したい半導体装置2にシート剥離治具1を位置合わせし(ステップS9)、半導体ウエハ全面についてステップS3～ステップS9までと同様の処理を行う。

【0038】

なお、剥離した半導体装置2については、トレイに収納するが、これに限るものではなく、半導体製品の基板、テープ、ステージに定置してもよいし、搬送または受け渡しのために剥離した半導体装置2を吸着パッドで保持してもよい。

【0039】

さらに、図1等に示すように、半導体製造装置の各部材は上から順にコレット4、半導体装置2、シート3、シート剥離治具1のように上下方向の配置に限るものではなく、横方向、具体的にはシート3を縦にしたような配置でもよい。

【0040】

また、剥離するシート3はダイシング用のシートに限定するものではなく、シート状の部材であればよい。さらに、第1の動力源7は、エアシリンダー以外にも、ボールねじ等他の直行動作が可能な他の動力でもよく、接続部材は、ボルト16以外にも、他の剛体または弾性体であってもよい。

【0041】

<効果>

以上のように、実施の形態1に係る半導体製造装置は、シート3の表面とは反対側の面であるシート3の裏面と接するシート剥離治具1を備え、シート剥離治具1は、シート3の裏面を吸着するための第1の吸着孔18がそれぞれに形成された複数の支持ブロック6と、複数の支持ブロック6が時間差でシート3から離れる方向である第1の方向に移動可能のように複数の支持ブロック6と接続された単一の駆動プレート5とを内部に有し、複数の支持ブロック6は、シート剥離治具1の内部において、シート3から半導体装置2の剥離が進展する方向でありかつ第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置された。

【0042】

したがって、単一の駆動プレート5により複数の支持ブロック6は時間差でシート3から離れる方向に移動するため、簡易な構造で、半導体ウエハの外周部に形成された半導体装置2をピックアップすることができ、かつ、半導体装置2をシート3から剥離する際に半導体装置2に生じるクラックを抑制することができる。

【0043】

構造が簡易化することで、半導体製造装置の小型化および製造コストが低減するだけでなく、半導体製造装置の故障リスクを抑えることができる。以上より、半導体製造装置により製造される半導体装置2の歩留り向上を図ることができる。

【0044】

また、各第1の吸着孔18には、各支持ブロック6と駆動プレート5とを接続する接続部材としてのボルト16が挿通され、各ボルト16における各支持ブロック6側の端部と各支持ブロック6における駆動プレート5側に設けられた突起部17とが係合可能である。

【0045】

したがって、接続部材としてボルト16が採用されることで、シート剥離治具1を簡易に構成することができ、ひいては半導体製造装置を簡易に構成することができる。

【0046】

また、各支持ブロック6ごとにボルト16の長さが異なり、第2の方向に向かう程、ボルト16の長さが長くなり、駆動プレート5の駆動により、長さが短いボルト16から順

10

20

30

40

50

番に第1の方向に移動することで、当該ボルト16と接続された支持ブロック6も連動して第1の方向に移動する。

【0047】

したがって、複数の支持ブロック6は第2の方向に向かって順番に第1の方向に移動するため、効率的にシート3の剥離を進展させることができる。

【0048】

また、半導体製造装置は、ボルト16を少なくとも3つ有しており、少なくとも3つのボルト16のうちの2つのボルト16の長さは同じである。したがって、支持ブロック6が下降するタイミングを2箇所で同期させることができるために、効率的にシート3の剥離を進展させることができる。

10

【0049】

また、半導体製造装置は、シート剥離治具1の内部を吸引する第1の吸引源15をさらに備えたため、シート剥離治具1の内部を安定して真空状態にすることができる。

【0050】

また、複数の支持ブロック6が第1の方向に移動するタイミングは、半導体装置2の中心に対して対称となる。したがって、シート3の剥離動作を半導体装置2の中心に対して対称にすることで、シート3の剥離時間も短縮と剥離動作の安定を図ることができる。

【0051】

また、半導体製造装置は、半導体装置2におけるシート3と接触する面とは反対側の面に配置されたコレット4をさらに備え、コレット4は半導体装置2を吸着し保持する。したがって、シート3の剥離が進展する際に、半導体装置2がシート3に引っ張られる力に対抗することで、シート3の剥離がしやすくなる。

20

【0052】

また、シート3は第1の吸引源15の吸引力により吸着された。したがって、支持ブロック6の内部でシート3を吸着することができるため、支持ブロック6の動作時にシート3を剥離するための力がさらに強く働き、シート3の剥離動作が安定する。

【0053】

また、シート剥離治具1におけるシート3と接触する面に、シート剥離治具1とシート3との間の隙間をなくすためのOリング22が設けられた。したがって、シート剥離治具1の内部を安定して真空状態にすることができる。

30

【0054】

<実施の形態2>

次に、実施の形態2に係る半導体製造装置について説明する。図9は、実施の形態2に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。図10は、実施の形態2の変形例に係る半導体製造装置が備える支持ブロック6とカム8との関係を示す断面図である。なお、実施の形態2において、実施の形態1で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

【0055】

図9と図10に示すように、実施の形態2では、支持ブロック6を移動させるための手段としてカム8が採用される。シート剥離治具1は、複数(例えば3つ)の支持ブロック6と、駆動部材としての単一のカムシャフト21と、複数(例えば3つ)のカム8とを備える。

40

【0056】

3つの支持ブロック6は、それぞれ位相の異なる3つのカム8を介してカムシャフト21と接続される。3つのカム8は、カムシャフト21に設けられた互いに形状の異なる偏心カムであり、カムシャフト21を回転軸として回転する。各支持ブロック6の下端は各カム8の周面とそれぞれ当接しており、カムシャフト21の回転駆動により3つのカム8が回転することで、3つの支持ブロック6は時間差で第1の方向である下方に移動可能である。

【0057】

50

3つのカム8は偏心カムであるため、回転軸からの距離が長い領域と短い領域とを有する。カムシャフト21の回転駆動により、3つのカム8は、各支持ブロック6ごとに第2の方向に向かって順番に回転軸からの距離が短い領域に位置するように回転することで、当該カム8と接続された支持ブロック6も運動して下降する。

#### 【0058】

一方、3つのカム8は、回転軸からの距離が長い領域に位置するように回転することで、当該カム8と接続された支持ブロック6も運動して上昇する。ここで、カム8が回転軸からの距離が短い領域に位置するとは、カム8における回転軸からの距離が短い領域が支持ブロック6に当接することをいい、カム8が回転軸からの距離が長い領域に位置するとは、カム8における回転軸からの距離が長い領域が支持ブロック6に当接することをいう。

10

#### 【0059】

第1の動力源7には、カムシャフト21とカム8を回転させるための動力が適しており、モーターが想定されるが、カムシャフト21を回転駆動することが可能な動力源であればこれに限るものではない。

#### 【0060】

なお、カム8は支持ブロック6の下端に当接するように配置されるだけでなく、図10に示すように、支持ブロック6の第1の吸着孔18の内部に配置されてもよい。支持ブロック6の下端には、支持ブロック6を上方に付勢する弾性部材24が設けられる。支持ブロック6の下端部には外周側に突出する突起部23が設けられ、シート剥離治具1の内部には突起部23が係合可能な凹部23aが設けられるため、支持ブロック6が所定の高さ位置よりも上方に移動することを防止する。

20

#### 【0061】

各カム8は、支持ブロック6の内部の底壁に当接するように配置される。この場合、3つのカム8は、各支持ブロック6ごとに第2の方向に向かって順番に回転軸からの距離が長い領域に位置するように回転することで、当該カム8と接続された支持ブロック6も運動して下降する。一方、3つのカム8は、回転軸からの距離が短い領域に位置するように回転することで、当該カム8と接続された支持ブロック6も運動して上昇する。

#### 【0062】

なお、突起部23に限定されることなく、支持ブロック6の上方への移動を防止することができる機構であればよく、当該機構をシート剥離治具1側に設けてもよいし、支持ブロック6の上端側に設けてもよい。

30

#### 【0063】

また、図示しないが、3つのカム8のうちの2つのカム8の位相は同じであってもよい。具体的には、支持ブロック6が下降するタイミングを半導体装置2の中心に対して線対称または点対称にしてもよい。

#### 【0064】

以上のように、実施の形態2に係る半導体製造装置では、複数の支持ブロック6は、それぞれ位相の異なる複数のカム8を介してカムシャフト21と接続され、カムシャフト21の駆動により複数のカム8が回転することで、複数の支持ブロック6は時間差で第1の方向に移動可能である。

40

#### 【0065】

したがって、複数の支持ブロック6を動作させる機構が実施の形態1の場合よりも簡易になるため、その調整も実施の形態1の場合よりも容易である。さらに、実施の形態1の場合よりも支持ブロック6と駆動部材との距離が短くなるため、シート剥離治具1における上下方向の寸法が確保できない場合に有利である。

#### 【0066】

また、各カム8は、各第1の吸着孔18の内部に配置された。したがって、支持ブロック6の剥離側である下方への移動と戻り側である上方への移動の往復動作のトルクを安定して発揮できるため、支持ブロック6が剥離側にトルク不足で移動できなくなることを抑制できる。

50

## 【0067】

また、複数のカム 8 は偏心カムであり、カムシャフト 21 の駆動により、複数のカム 8 は、各支持ブロック 6 ごとに第 2 の方向に向かって順番に回転することで、当該カム 8 と接続された支持ブロック 6 も連動して第 1 の方向に移動する。

## 【0068】

したがって、複数の支持ブロック 6 は第 2 の方向に向かって順番に第 1 の方向に移動するため、効率的にシート 3 の剥離を進展させることができる。

## 【0069】

また、半導体製造装置は、カム 8 を少なくとも 3 つ有しており、少なくとも 3 つのカム 8 のうちの 2 つのカム 8 の位相は同じである。したがって、支持ブロック 6 が下降するタイミングを 2 箇所で同期させることができるために、効率的にシート 3 の剥離を進展させることができる。

10

## 【0070】

## &lt;実施の形態 3&gt;

次に、実施の形態 3 に係る半導体製造装置について説明する。図 11 は、実施の形態 3 に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。なお、実施の形態 3 において、実施の形態 1, 2 で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

## 【0071】

図 11 に示すように、実施の形態 3 では、支持ブロック 6 を移動させるための手段として弾性体 10 (第 1 の弾性体に相当する) が採用される。弾性体 10 としてゴムが想定されるが、弾性変形できるものであれば、巻き線ばねまたは空気ばねなど他の部材であってもよい。

20

## 【0072】

シート剥離治具 1 は、複数 (例えば 3 つ) の支持ブロック 6 と、駆動部材としての単一の駆動プレート 5 と、複数 (例えば 3 つ) の弾性体 10 とを備える。3 つの支持ブロック 6 は、それぞれ異なる弾性係数を有する 3 つの弾性体 10 を介して駆動プレート 5 と接続される。具体的には、弾性体 10 の上端は、支持ブロック 6 の下端にボルト 10a で接続され、弾性体 10 の下端は、駆動プレート 5 の上面にボルト 10b で接続される。各弾性体 10 には、弾性体 10 とは弾性係数の異なる圧縮コイルばね 9 (第 2 の弾性体に相当する) がそれぞれに装着された状態で、各支持ブロック 6 と駆動プレート 5 との間に配置される。3 つの圧縮コイルばね 9 の弾性係数は同じである。

30

## 【0073】

駆動プレート 5 の駆動により、3 つの支持ブロック 6 は時間差で弾性係数が小さい弾性体 10 から第 1 の方向である下方に移動可能となるように、3 つの弾性体 10 は、第 2 の方向に向かう程、弾性係数が大きくなるように配置される。一方、駆動プレート 5 の上方駆動により、3 つの支持ブロック 6 は同時に上方に移動する。

## 【0074】

また、支持ブロック 6 に対し、シート 3 に近づく方向に力をかける圧縮コイルばね 9 が持つ荷重を荷重 A、シート 3 から離れる方向に力をかける弾性体 10 が持つ荷重を荷重 B とした場合、次の条件で下記の効果を得ることができる。

40

## 【0075】

荷重 A < 荷重 B を満たす領域 a では、駆動プレート 5 が支持ブロック 6 をシート 3 から離す方向に移動を開始し、荷重 B が発生するが、荷重 A のほうが大きいまたは荷重 A と荷重 B が同じであるため、支持ブロック 6 は移動しない。

## 【0076】

荷重 A < 荷重 B を満たす領域 b では、駆動プレート 5 が支持ブロック 6 をシート 3 から離す方向に移動することで発生する荷重 B が、支持ブロック 6 を留めようとする荷重 A の力よりも大きくなるため、支持ブロック 6 は、シート 3 から離れる方向に移動を開始する。

## 【0077】

50

これらの領域を組合せることで、弾性体 10 が持つ弾性係数のバラつきを打ち消す効果を得ることができ、剥離開始時のタイミングのバラつきを最小化することが可能となる。

#### 【 0 0 7 8 】

また、図示しないが、3つの弾性体 10 のうちの2つの弾性体 10 の弾性係数は同じであってもよい。具体的には、支持ブロック 6 が下降するタイミングを半導体装置 2 の中心に対して線対称または点対称にしてもよい。

#### 【 0 0 7 9 】

以上のように、実施の形態 3 に係る半導体製造装置では、複数の支持ブロック 6 は、それぞれ異なる弾性係数を有する複数の弾性体 10 を介して駆動プレート 5 と接続され、駆動プレート 5 の駆動により、複数の支持ブロック 6 は時間差で第 1 の方向に移動可能である。

10

#### 【 0 0 8 0 】

したがって、実施の形態 1 ではボルト 16 の長さを変えていたが、実施の形態 3 では弾性体 10 の弾性係数を変えるのみでよいため、実施の形態 1 の場合よりも半導体製造装置をさらに簡易に構成することができる。

#### 【 0 0 8 1 】

また、複数の弾性体 10 は、第 2 の方向に向かう程、弾性係数が大きくなるように配置され、駆動プレート 5 の駆動により、弾性係数が小さい弾性体 10 から順番に第 1 の方向に移動することで、当該弾性体 10 と接続された支持ブロック 6 も連動して第 1 の方向に移動する。

20

#### 【 0 0 8 2 】

したがって、複数の支持ブロック 6 は第 2 の方向に向かって順番に第 1 の方向に移動するため、効率的にシート 3 の剥離を進展させることができる。

#### 【 0 0 8 3 】

また、半導体製造装置は、弾性体 10 を少なくとも 3 つ有しており、少なくとも 3 つの弾性体 10 のうちの2つの弾性体 10 の弾性係数は同じである。したがって、支持ブロック 6 が下降するタイミングを 2 箇所で同期させることができため、効率的にシート 3 の剥離を進展させることができる。

#### 【 0 0 8 4 】

また、各支持ブロック 6 は、弾性体 10 と、弾性体 10 とは弾性係数の異なる圧縮コイルばね 9 を介して駆動プレート 5 と接続された。したがって、駆動プレート 5 が支持ブロック 6 をシート 3 から離す方向に移動を開始した場合でも、弾性体 10 にかかる荷重が弾性体 10 の初期荷重を超えるまでは、支持ブロック 6 の移動を開始しないようにすることができる。

30

#### 【 0 0 8 5 】

##### < 実施の形態 4 >

次に、実施の形態 4 に係る半導体製造装置について説明する。図 12 は、実施の形態 4 に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。なお、実施の形態 4 において、実施の形態 1 ~ 3 で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

#### 【 0 0 8 6 】

実施の形態 1 ~ 3 では、コレット 4 は、半導体装置 2 を真空吸着する機能を有するものとして説明したが、図 12 に示すように、実施の形態 4 では、コレット 4 は、半導体装置 2 を真空吸着するだけでなく、半導体装置 2 の外周側から半導体装置 2 の外周部の気体圧力を高くするための気体を吹き出す気体吹き出し部 12 を有する。コレット 4 の上面視輪郭は、半導体装置 2 の上面視輪郭よりも大きく形成され、コレット 4 における半導体装置 2 の外周側に対向する部分には、気体吹き出し部 12 が設けられる。これにより、半導体装置 2 とシート 3 の間の空間の圧力を上げることで、シート 3 の剥離の進展を促進することができる。

40

#### 【 0 0 8 7 】

なお、半導体装置 2 の外周側とは、半導体装置 2 の外周部を含む部分であってもよいし

50

、半導体装置 2 の外周部を含まず、半導体装置 2 の外周部よりも外側の部分であってもよい。

【 0 0 8 8 】

気体吹き出し部 1 2 から吹き出す気体については、吸着部 1 1 で半導体装置 2 を吸着するための真空源を得るために採用されたエジェクター機構（図示しない）により排出される気体を再利用することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

以上のように、実施の形態 4 に係る半導体製造装置では、コレット 4 の上面視輪郭は、半導体装置 2 の上面視輪郭よりも大きく形成され、コレット 4 は、半導体装置 2 の外周側から気体を吹き出すため、シート 3 の剥離の進展を促進することができる。

10

【 0 0 9 0 】

また、コレット 4 から吹き出された気体は、半導体装置 2 を吸着する際に排出された排出気体である。したがって、半導体装置 2 を吸着するための真空源を得るために排出される気体を再利用することで、エジェクター機構を 1 つにすることができる。これにより、半導体製造装置の構成が簡易化する。

【 0 0 9 1 】

< 実施の形態 5 >

次に、実施の形態 5 に係る半導体製造装置について説明する。図 1 3 は、実施の形態 5 に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。図 1 4 は、実施の形態 5 の変形例に係る半導体製造装置の一部を示す断面図である。なお、実施の形態 5 において、実施の形態 1 ~ 4 で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

20

【 0 0 9 2 】

図 1 3 に示すように、実施の形態 5 では、シート剥離治具 1 について複数の半導体装置 2 を載置可能なサイズにしたものである。

【 0 0 9 3 】

シート剥離治具 1 の上面のサイズを剥離したい半導体装置 2 と隣り合う半導体装置 2 を載置可能なサイズとしたことで、シート 3 を吸着する力が大きくなるため、シート 3 の剥離が不十分な場合に、コレット 4 が半導体装置 2 をシート 3 から離れる方向に移載する動作をしたときでも、シート 3 が半導体装置 2 の移載に伴つてついていくことを抑制する。

30

【 0 0 9 4 】

シート剥離治具 1 は、3 つの支持ブロック 6 よりも外周側に設けられた第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c をさらに有し、第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c は、コレット 4 により保持された半導体装置 2 の外周側に位置するシート 3 の部分を吸着する。第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c は側壁 1 9 に設けられ、シート剥離治具 1 の内部を通って第 1 の吸引源 1 5 と接続される。第 1 の吸引源 1 5 は、第 1 の吸着孔 1 8 に加えて、第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c も吸引する。

【 0 0 9 5 】

また、図 1 4 に示すように、半導体製造装置は、第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c を吸引する第 2 の吸引源 1 5 a , 1 5 b をさらに備えてもよい。第 2 の吸引源 1 5 a は、図 1 4 において左側の半導体装置 2 に対向するシート 3 の部分を吸引し、第 2 の吸引源 1 5 b は、図 1 4 において右側の半導体装置 2 に対向するシート 3 の部分を吸引する。剥離したい半導体装置 2 と隣り合う半導体装置 2 とで吸引源を別々にすることで、シート 3 の吸着および剥離制御の組合せのバリエーションが増加する。様々な要求に合わせて吸引源を使用することが可能となる。

40

【 0 0 9 6 】

なお、コレット 4 を保持するためにはコレット 4 の保持機構（図示しない）が必要となるが、任意に設計が可能である。

【 0 0 9 7 】

以上のように、実施の形態 5 に係る半導体製造装置では、シート剥離治具 1 は、複数の支持ブロック 6 よりも外周側に設けられた第 2 の吸着孔 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c をさらに

50

有し、第2の吸着孔20a, 20b, 20cは、コレット4により保持された半導体装置2の外周側に位置するシート3の部分を吸着する。

【0098】

したがって、コレット4が半導体装置2をシート3から離れる方向に移載する動作をしたときに、シート3の剥離が不十分な場合にも、シート3を吸着する力が大きくなりシート3の浮きを抑制することで、シート3の剥離動作が安定する。

【0099】

また、半導体製造装置は、第2の吸着孔20a, 20b, 20cを吸引する第2の吸引源15a, 15bをさらに備えた。したがって、シート3の吸着力を制御できるため、シート3を適切な張力にすることが可能となる。

【0100】

< その他の変形例 >

実施の形態1において説明したOリング22は、実施の形態2～5に係る半導体製造装置に採用してもよい。また、実施の形態4において説明した、気体吹き出し部12を有するコレット4は、実施の形態1～3, 5に係る半導体製造装置に採用してもよい。さらに、実施の形態5において説明したシート剥離治具1の構造および第2の吸引源15a, 15bは、実施の形態1～4に係る半導体製造装置に採用してもよい。

【0101】

なお、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することができる。

【符号の説明】

【0102】

1 シート剥離治具、2 半導体装置、3 シート、4 コレット、5 駆動プレート、6 支持ブロック、8 カム、9 圧縮コイルばね、10 弹性体、15 第1の吸引源、15a, 15b 第2の吸引源、16 ボルト、17 突起部、18 第1の吸着孔、20a, 20b, 20c 第2の吸着孔、21 カムシャフト、22 Oリング。

10

20

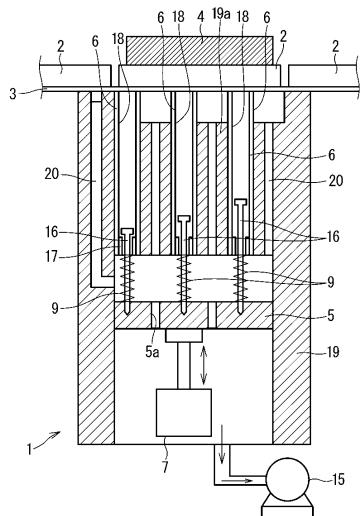
30

40

50

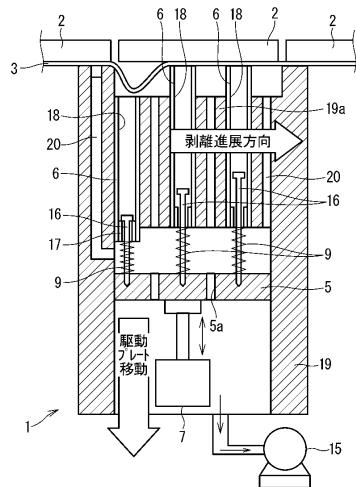
## 【四面】

【 図 1 】



- 1:シート剥離治具
- 2:半導体装置
- 3:シート
- 4:コレット
- 5:駆動プレート
- 6:支持ブロック
- 15:第1の吸引源
- 16:ボルト
- 17:突起部
- 18:第1の吸着孔

【 図 2 】

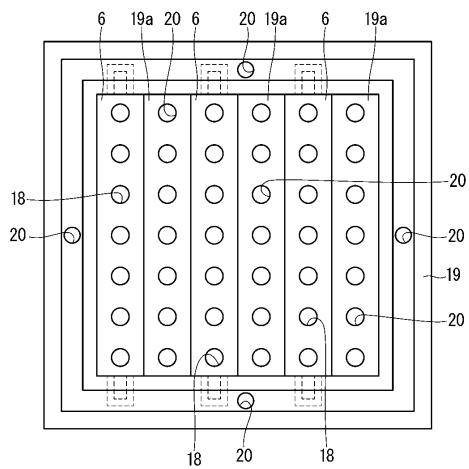


10

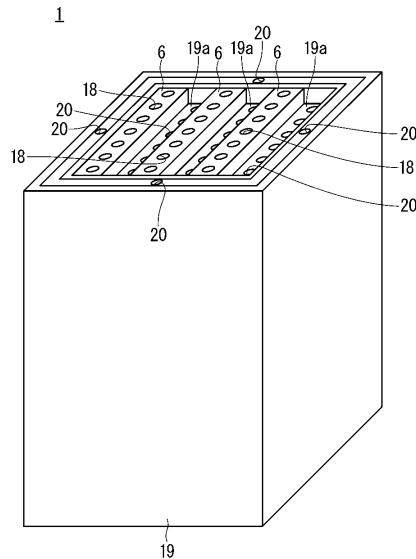
20

【図3】

1



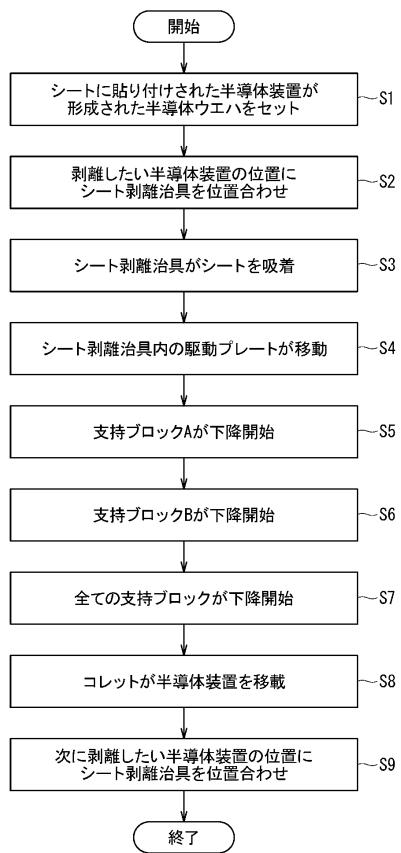
【 図 4 】



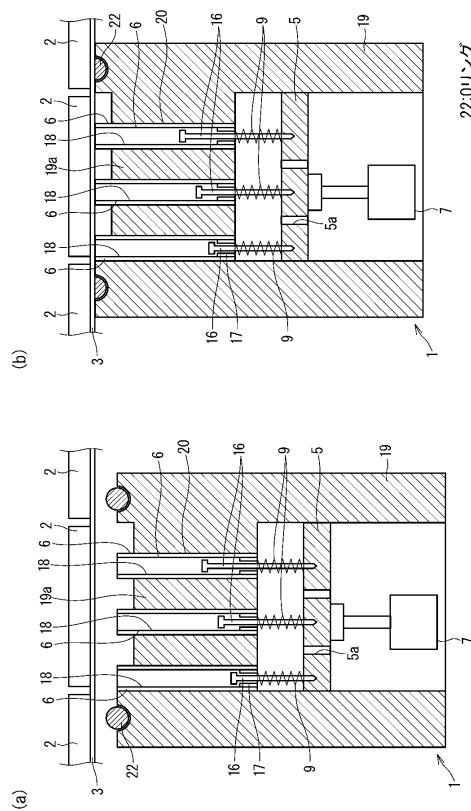
30

40

【図 5】



【図 6】



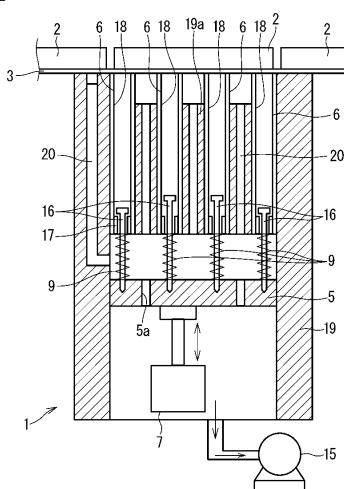
10

20

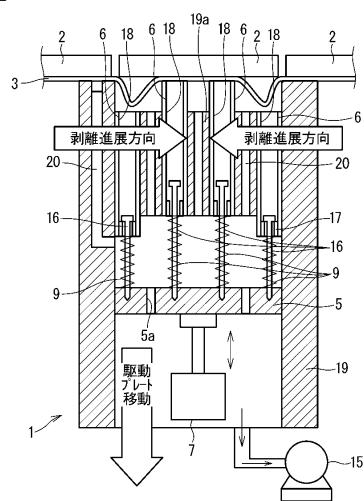
(a)

(b)

【図 7】



【図 8】

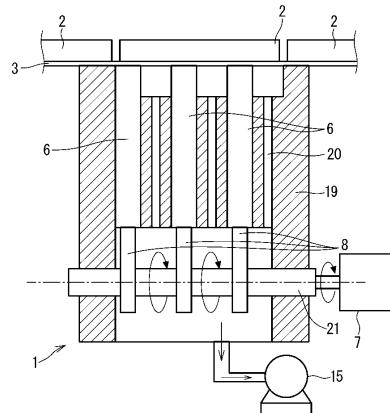


30

40

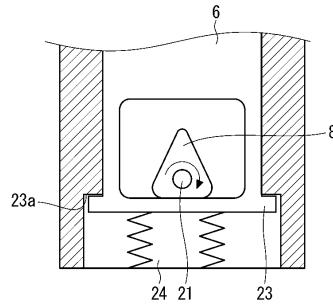
50

【図9】



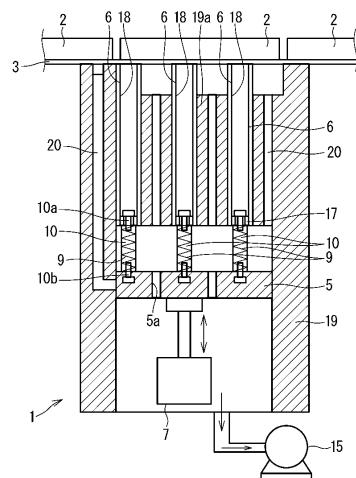
8:カム  
21:カムシャフト

【図10】

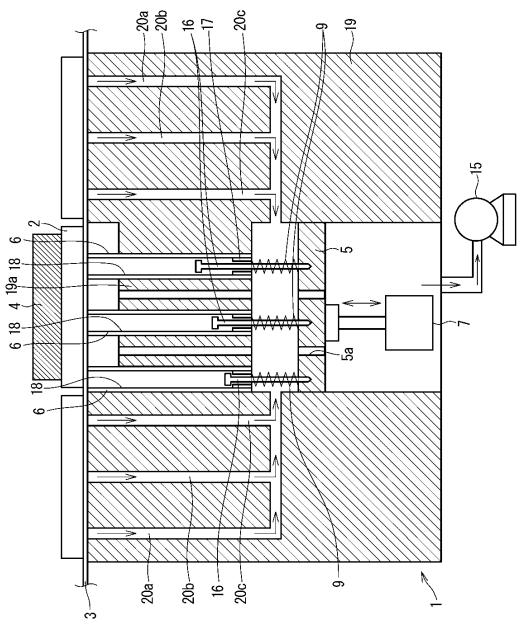


10

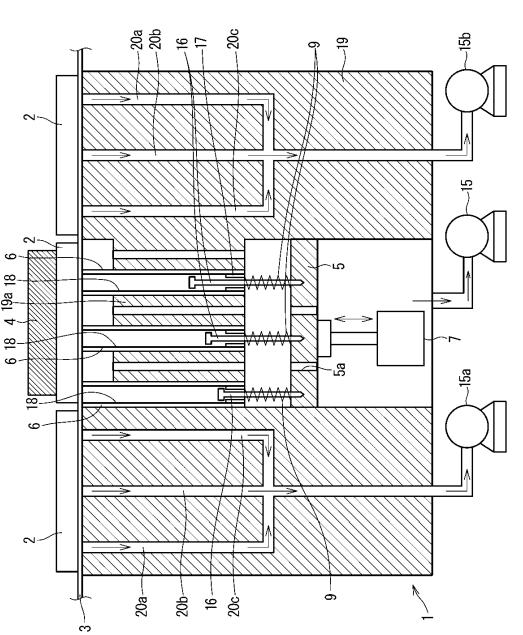
【図11】



【図13】



【図14】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開2020-047871 (JP, A)  
特開2010-212509 (JP, A)  
特開平02-078244 (JP, A)  
特開2014-165302 (JP, A)  
特開2014-027246 (JP, A)  
特開2008-78411 (JP, A)  
米国特許出願公開第2011/0192547 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H01L 21/67  
H01L 21/683